

氏 名

花之枝 正俊

(主任指導教官名 松澤 通生)

論文 題 目

低温ヘリウムガス中における分子イオンの移動度の理論的研究

要 旨

ヘリウムガス中における分子イオンの移動度は原子イオンと異なり、低エネルギー領域で K_{pol} (polarization limit) を下回るが、分子イオンの中で唯一 N_2^+ が原子イオンと同様に K_{pol} に近づくことが過去に行なわれた実験 [1][2][3] から分かっている。

分子イオンと He 原子の相互作用ポテンシャルを調べた結果、 N_2^+ -He のポテンシャルは角度依存性が弱く、その他の分子イオンでは角度依存性が強いことが分かった。そこで実際にそのポテンシャルを用いて古典軌道を計算し、運動量移行断面積から分子イオンの移動度を求めた。

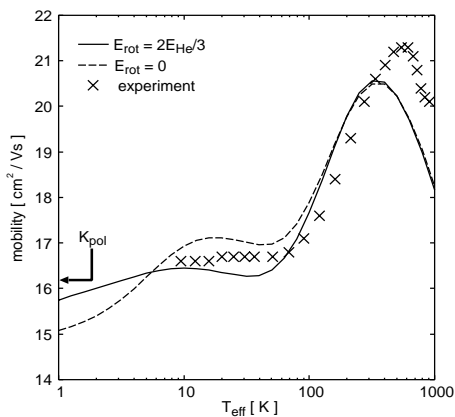


図 1: N_2^+ の移動度

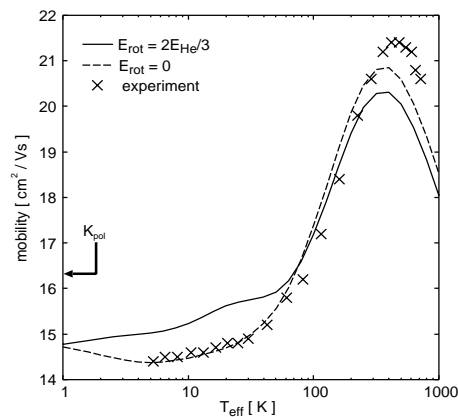


図 2: O_2^+ の移動度

図 1,2 は古典軌道計算から得た N_2^+ 及び O_2^+ の移動度と実験値の比較である。低温領域では N_2^+ の移動度よりも O_2^+ の方が K_{pol} を大きく下回っている。低エネルギーで He と衝突する際、相対運動エネルギーの一部が分子イオンの回転エネルギーへ移行し、一時的にポテンシャルに束縛される。再びポテンシャルから抜け出すとき、散乱角はほぼランダムとなるため運動量の損失は原子イオンと比べ大きくなる。故に強い角度依存性をもった分子イオンの移動度は K_{pol} を下回るのである。

References

- [1]. J.Sanderson et al. J.Phys.B:At.Mol.Opt.Phys.**26**(1993)L465-L470
- [2]. J.Sanderson et al. J.Phys.B:At.Mol.Opt.Phys.**27**(1994)L433-L437
- [3]. 日高 宏 他 日本物理学会講演概要集 58 巻、1 号、p.205